

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 février 2004 (05.02.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/012340 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ : H03M 7/40,
13/39

INFORMATIQUE ET EN AUTOMATIQUE [FR/FR];
Domaine de Voluceau, Rocquencourt, Boîte postale 105,
F-78153 Le Chesnay Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002246

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **GUION-NET**, Thomas [FR/FR]; 81, avenue Aristide Briand,
F-35000 Rennes (FR). **GUILLEMOT**, Christine [FR/FR];
2, allée Françoise Dolto, F-35135 Chantepie (FR).

(22) Date de dépôt international : 16 juillet 2003 (16.07.2003)

(74) Mandataire : **PLACAIS**, Jean-Yves; Cabinet Netter, 36,
avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (*national*) : JP, US.

(26) Langue de publication : français

(84) États désignés (*regional*) : brevet européen (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Données relatives à la priorité :

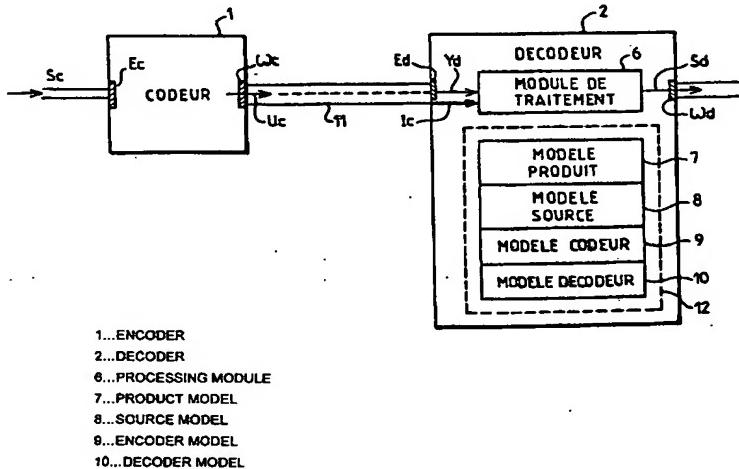
02/09287 22 juillet 2002 (22.07.2002) FR
03/03288 18 mars 2003 (18.03.2003) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : INRIA INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR ROBUST DECODING OF ARITHMETIC CODES

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCEDE DE DECODAGE ROBUSTE DE CODES ARITHMETIQUES



(57) Abstract: The invention concerns a decoder (2) comprising a first input for receiving a coded flow of second binary elements (Yd). It comprises a second input for receiving channel properties (Ic) designed to define probabilities of receiving second binary elements, upon transmitting first binary elements, a first module (12) defining a source model (8) adapted to define the probabilities for x-ary symbols associated with transitions between source states in a source state diagram, a so-called product model (7), adapted to define a correspondence between the x-ary symbols and the first binary elements produced in a product state diagram, a product state being a function of a source state, a processing module (6) adapted to calculate probabilities of decoding x-ary symbols, knowing bits of the coded flow of second binary elements, from the channel properties (Ic), of the source model (8) and of the product model (7), and adapted to reconstitute the most probable flow of x-ary symbols from said computed probabilities.

(57) Abrégé : L'invention concerne un décodeur (2) comprenant une première entrée pour recevoir un flux codé de seconds éléments binaires (Yd). Il comprend une deuxième entrée pour recevoir des propriétés de canal (Ic) propres à définir des probabilités de recevoir de seconds éléments binaires,

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/012340 A3

BEST AVAILABLE COPY

**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

8 avril 2004

sur émission de premiers éléments binaires, un premier module (12) définissant un modèle source (8) propre à définir des probabilités pour des symboles x-aires associés à des transitions entre états sources dans un diagramme d'états source, un modèle dit "produit" (7), propre à définir une correspondance entre les symboles x-aires et de premiers éléments binaires, en fonction d'états produits dans un diagramme d'états "produit", un état produit étant fonction d'un état source, un module de traitement (6) adapté pour calculer des probabilités de décoder des symboles x-aires, connaissant des bits du flux codé de seconds éléments binaires, à partir des propriétés du canal (1c) , du modèle source (8) et du modèle produit (7), et adapté pour reconstituer le flux de symboles x-aires le plus probable à partir de ces probabilités calculées.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/02246A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H03M7/40 H03M13/39

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H03M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MURAD A H ET AL: "Joint source-channel decoding of variable-length encoded sources" INFORMATION THEORY WORKSHOP, XX, XX, 22 June 1998 (1998-06-22), pages 94-95, XP002143123 the whole document ---	1-20
A	MURAD A H ET AL: "Robust transmission of variable-length encoded sources" WIRELESS COMMUNICATIONS AND NETWORKING CONFERENCE, 1999. WCNC. 1999 IEEE NEW ORLEANS, LA, USA 21-24 SEPT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 21 September 1999 (1999-09-21), pages 968-972, XP010353592 ISBN: 0-7803-5668-3 the whole document ---	1-20
	-/-	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 January 2004

Date of mailing of the international search report

06/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ogor, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat... Application No
PCT/FR 03/02246

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GUYADER A ET AL: "Joint source-channel turbo decoding of entropy-coded sources" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, SEPT. 2001, IEEE, USA, vol. 19, no. 9, pages 1680-1696, XP002267570 ISSN: 0733-8716 the whole document ---	1-20
A	DEMIR N ET AL: "Joint source/channel coding for variable length codes" DATA COMPRESSION CONFERENCE, PROCEEDINGS. DCC, IEEE COMPUTER SOCIETY PRESS, LOS ALAMITOS, CA, US, 30 March 1998 (1998-03-30), pages 139-148, XP002143231 the whole document ---	1-20
A	FABRE E ET AL: "Joint source-channel turbo decoding of VLC-coded Markov sources" 2001 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACOUSTICS, SPEECH, AND SIGNAL PROCESSING. PROCEEDINGS (CAT. NO.01CH37221), 2001 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACOUSTICS, SPEECH, AND SIGNAL PROCESSING. PROCEEDINGS, SALT LAKE CITY, UT, USA, 7-11 MAY 2001, pages 2657-2660 vol.4, XP002267571 2001, Piscataway, NJ, USA, IEEE, USA ISBN: 0-7803-7041-4 the whole document ---	1-20
A	PARK M S ET AL: "DECODING ENTROPY-CODED SYMBOLS OVER NOISY CHANNELS BY MAP SEQUENCE ESTIMATION FOR ASYNCHRONOUS HMMS" PROCEEDINGS OF THE ANNUAL PRINCETON CONFERENCE ON INFORMATION SCIENCES AND SYSTEMS, XX, XX, 18 March 1998 (1998-03-18), pages 477-482, XP000933543 the whole document ---	1-20

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/02246

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H03M7/40 H03M13/39

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H03M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	MURAD A H ET AL: "Joint source-channel decoding of variable-length encoded sources" INFORMATION THEORY WORKSHOP, XX, XX, 22 juin 1998 (1998-06-22), pages 94-95, XP002143123 1e document en entier ---	1-20
A	MURAD A H ET AL: "Robust transmission of variable-length encoded sources" WIRELESS COMMUNICATIONS AND NETWORKING CONFERENCE, 1999. WCNC. 1999 IEEE NEW ORLEANS, LA, USA 21-24 SEPT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US, 21 septembre 1999 (1999-09-21), pages 968-972, XP010353592 ISBN: 0-7803-5668-3 1e document en entier ---	1-20

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 janvier 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/02/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ogor, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 03/02246

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GUYADER A ET AL: "Joint source-channel turbo decoding of entropy-coded sources" IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, SEPT. 2001, IEEE, USA, vol. 19, no. 9, pages 1680-1696, XP002267570 ISSN: 0733-8716 le document en entier ---	1-20
A	DEMIR N ET AL: "Joint source/channel coding for variable length codes" DATA COMPRESSION CONFERENCE, PROCEEDINGS. DCC, IEEE COMPUTER SOCIETY PRESS, LOS ALAMITOS, CA, US, 30 mars 1998 (1998-03-30), pages 139-148, XP002143231 le document en entier ---	1-20
A	FABRE E ET AL: "Joint source-channel turbo decoding of VLC-coded Markov sources" 2001 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACOUSTICS, SPEECH, AND SIGNAL PROCESSING. PROCEEDINGS (CAT. NO.01CH37221), 2001 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACOUSTICS, SPEECH, AND SIGNAL PROCESSING. PROCEEDINGS, SALT LAKE CITY, UT, USA, 7-11 MAY 2001, pages 2657-2660 vol.4, XP002267571 2001, Piscataway, NJ, USA, IEEE, USA ISBN: 0-7803-7041-4 le document en entier ---	1-20
A	PARK M S ET AL: "DECODING ENTROPY-CODED SYMBOLS OVER NOISY CHANNELS BY MAP SEQUENCE ESTIMATION FOR ASYNCHRONOUS HMMS" PROCEEDINGS OF THE ANNUAL PRINCETON CONFERENCE ON INFORMATION SCIENCES AND SYSTEMS, XX, XX, 18 mars 1998 (1998-03-18), pages 477-482, XP000933543 le document en entier ---	1-20